

10/520889

PCT/JP03/08226

Rec'd PCT/PTD 11 JAN 2005

27.06.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 7月 12日

REC'D 15 AUG 2003

出願番号
Application Number: 特願 2002-203585

WIPO PCT

[ST. 10/C]: [JP 2002-203585]

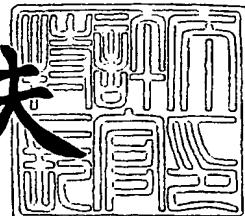
出願人
Applicant(s): 株式会社豊田自動織機
新潟精密株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2003-3061426

【書類名】 特許願
【整理番号】 2002TJ026
【提出日】 平成14年 7月12日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04H 5/00
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
【氏名】 古池 剛
【発明者】
【住所又は居所】 新潟県上越市西城町2丁目5番13号 新潟精密株式会社内
【氏名】 宮城 弘
【特許出願人】
【識別番号】 000003218
【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機
【特許出願人】
【識別番号】 591220850
【氏名又は名称】 新潟精密株式会社
【代理人】
【識別番号】 100074099
【弁理士】
【氏名又は名称】 大菅 義之
【電話番号】 03-3238-0031
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 012542
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005945

【包括委任状番号】 0118621

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セパレーション調整回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステレオコンポジット信号における和信号と差信号との強度比を調整し、ステレオ右信号とステレオ左信号との分離度を高めるセパレーション調整回路において、

上記ステレオコンポジット信号から和信号を取り出す和信号取出手段と、

上記ステレオコンポジット信号から差信号を取り出す差信号取出手段と、

上記和信号と上記差信号とを混合し、ステレオ右信号とステレオ左信号とを得る混合手段と、

上記和信号取出手段又は上記差信号取出手段に流れる電流量を調整し、上記和信号又は上記差信号の強度を調整する第1の調整手段と、

上記第1の調整手段の調整動作を制御するための制御信号を生成する生成手段と、

を備えることを特徴とするセパレーション調整回路。

【請求項 2】 請求項1に記載のセパレーション調整回路において、

上記第1の調整手段は、複数のトランジスタと、

上記制御信号に基づいて上記トランジスタを選択する選択手段と、

を備え、

上記選択手段で選択されるトランジスタの総電流量に基づいて上記和信号又は上記差信号の強度を調整することを特徴とするセパレーション調整回路。

【請求項 3】 請求項1に記載のセパレーション調整回路において、

当該セパレーション調整回路の出力段に接続される抵抗と、

上記抵抗に並列に接続され、該抵抗に流れる電流量を調整する第2の調整手段と、

を備え、

上記第2の調整手段は、上記第1の調整手段が調整する電流量に基づいて電流量を調整することを特徴とするセパレーション調整回路。

【請求項 4】 請求項1に記載のセパレーション調整回路において、

上記制御信号は、当該セパレーション調整回路から出力されるステレオ右信号とステレオ左信号との分離度に基づいて生成されることを特徴とするセパレーション調整回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ステレオ受信機における左右信号の分離度を高めるためのセパレーション調整回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

図6は、従来のステレオ受信機を示す図である。

図6に示すように、ステレオ受信機70は、アンテナ71と、同調処理や周波数変換処理などを行うフロントエンド部72と、L(左信号) + R(右信号)成分信号、L-R成分信号、及びパイロット信号(ステレオ信号判断用信号)から成るコンポジット信号を出力するFM検波部73と、そのコンポジット信号からステレオ右信号とステレオ左信号とに復調するステレオ復調回路74と、そのステレオ復調回路74の前段に設けられ、ステレオ信号の分離度(セパレーション)を高めるために、L+R成分信号とL-R成分信号との強度比を調整するセパレーション調整回路75とを備えて構成される。

【0003】

また、上記セパレーション調整回路75は、直流成分カット用のコンデンサ76と、コンデンサ77と、可変抵抗78と、抵抗79と、バッファアンプ80と、抵抗81とから構成され、可変抵抗78の抵抗値を可変することによりL+R成分信号の強度を調整している。なお、コンデンサ76、コンデンサ77、可変抵抗78、及び抵抗79は、ICチップ上には構成されない外付け部品である。

【0004】

ここで、上記FM検波部73から出力されるL+R成分信号の強度は、可変抵抗78、抵抗79、及び抵抗81の影響を受け、L-R成分信号の強度は、可変抵抗78の影響をあまり受けず、抵抗79及び抵抗81の影響のみ受ける。すな

わち、

L+R成分の強度=抵抗81の抵抗値／(可変抵抗78の抵抗値+抵抗79の抵抗値)

L-R成分の強度=抵抗81の抵抗値／抵抗79の抵抗値
という関係が成り立つ。

【0005】

L-R成分信号の周波数帯域は、38kHzの周波数を中心とした帯域である。L-R成分信号が可変抵抗78を通過する場合は、コンデンサ77のインピーダンスは小さく、可変抵抗78の影響をあまり受けずにコンデンサ77を通過する。一方、L+R成分信号の場合は、反対に、コンデンサ77のインピーダンスは大きく、可変抵抗78の抵抗値に応じて、その強度(信号レベル)も変化する。

【0006】

このように、可変抵抗78の抵抗値を変えることによって、L+R成分信号の強度も変えることができるので、L+R成分信号とL-R成分信号との強度比をうまく調整することができるので、ステレオ信号の分離度を高めることが可能となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のような従来のステレオ受信機70では、上記コンデンサ77や上記可変抵抗78などICチップ上の外に取り付ける部品が多く、その外付け部品にかかるコストが増大するという問題がある。

【0008】

また、上記ステレオ受信機70をプリント基板上に実装する場合に、その外付け部品の部品数に応じて、プリント基板の実装面積が大きくなるという問題もある。

また、上記可変抵抗78は、例えば、トリマ抵抗などが考えられ、ステレオ受信機70の製造ライン又は調整ラインなどにおいて、そのトリマ抵抗をドライバーなどを使って回すことによっての抵抗値が調整される。このように、可変抵抗

78の抵抗値の調整は、調整作業者によって行われているので、うまく調整することができず、調整に時間がかかる場合がある。

【0009】

そこで、本発明では、上記問題点を考慮に入れ、外付け部品が少なく、また、簡単にコンポジット信号の強度比の調整を行うことが可能なセパレーション調整回路を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために本発明では、以下のような構成を採用した。

すなわち、本発明のセパレーション調整回路は、ステレオコンポジット信号における和信号と差信号との強度比を調整し、ステレオ右信号とステレオ左信号との分離度を高めるセパレーション調整回路において、上記ステレオコンポジット信号から和信号を取り出す和信号取出手段と、上記ステレオコンポジット信号から差信号を取り出す差信号取出手段と、上記和信号と上記差信号とを混合し、ステレオ右信号とステレオ左信号とを得る混合手段と、上記和信号取出手段又は上記差信号取出手段に流れる電流量を調整し、上記和信号又は上記差信号の強度を調整する第1の調整手段と、該第1の調整手段の調整動作を制御するための制御信号を生成する生成手段とを備える。

【0011】

上記和信号とは、上記ステレオ右信号と上記ステレオ左信号とが足されたL+R成分信号を示す信号であり、上記差信号とは、上記ステレオ右信号と上記ステレオ左信号との差であるL-R成分信号を示す信号である。

また、上記和信号取出手段とは、例えば、差動増幅器に入力されたステレオコンポジット信号から和信号を取り出すためのカレントミラー回路であって、同様に、上記差信号取出手段とは、例えば、ステレオコンポジット信号から差信号を取り出すためのカレントミラー回路である。

【0012】

また、上記混合手段とは、例えば、上記和信号と上記差信号とを混合して、ステレオ右信号及びステレオ左信号とを得るミキサ回路であって、上記和信号取出

手段、上記差信号取出手段、及び上記混合手段によって、ステレオ復調機能を構成している。

【0013】

また、上記第1の調整手段とは、例えば、上記カレントミラー回路を構成する出力側のトランジスタであって、この出力側のトランジスタの電流を調整することによって、上記和信号又は上記差信号の強度を調整し、ステレオ右信号とステレオ左信号との分離度を高めることができる。これより、従来のステレオ受信機で必要であった和信号又は差信号の強度調整用の外付け部品を少なくすることができる、プリント基板の実装面積を小さくすることが可能となる。

【0014】

また、上記生成手段が生成する制御手段に基づいて、上記第1の調整手段の動作が制御されるので、人手を介すことなく簡単に上記和信号又は上記差信号の強度を調整し、ステレオ右信号とステレオ左信号との分離度を高めることができるとなる。

【0015】

また、上記セパレーション調整回路は、上記第1の調整手段が、複数のトランジスタと、上記制御信号に基づいて上記トランジスタを選択する選択手段とを備え、該選択手段で選択されるトランジスタの総電流に基づいて上記和信号又は上記差信号の強度を調整するようにしてもよい。

【0016】

上記選択手段は、例えば、スイッチであって、各トランジスタにそれぞれスイッチを接続し、そのスイッチのON又はOFFの動作を上記制御信号に基づいて制御することによって、上記カレントミラー回路に流れる電流を調整することで、和信号と差信号との強度比を調整することができるので、ステレオ右信号とステレオ左信号との分離度を高めることができるとなる。

【0017】

また、上記セパレーション調整回路は、当該セパレーション調整回路の出力段に接続される抵抗と、該抵抗に並列に接続され、該抵抗に流れる電流を調整する第2の調整手段とを備え、上記第2の調整手段が、上記第1の調整手段が調整

する電流量に基づいて電流量を調整するようにしてもよい。

【0018】

これより、上記第1の調整手段で上記和信号又は上記差信号の強度調整に応じて、セパレーション調整回路の出力におけるDCバイアスも調整することができるので、出力信号を歪ませない所定のDCバイアスとすることが可能となる。

また、上記セパレーション調整回路は、上記制御信号が、当該セパレーション調整回路から出力されるステレオ右信号とステレオ左信号との分離度に基づいて生成されるように構成してもよい。

【0019】

これより、上記制御信号の信頼度を高めることが可能となる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

図1は、本発明の実施の形態であるステレオ受信機を示す図である。

図1に示すように、ステレオ受信機10は、アンテナ11と、同調処理や周波数変換処理などを行うフロントエンド部12と、L(左信号) + R(右信号)成分信号、L-R成分信号、及びパイロット信号(ステレオ信号判断用信号)から成るコンポジット信号を出力するFM検波部13と、そのコンポジット信号からステレオ右信号とステレオ左信号とに復調するステレオ復調機能とステレオ信号の分離度(セパレーション)を高めるために、L+R成分信号とL-R成分信号との強度比を調整するセパレーション調整機能とを併せ持つセパレーション調整回路14とを備えて構成される。

【0021】

また、上記セパレーション調整回路14の前段には、受信信号のDCバイアスを調整するための基準電圧供給用の抵抗15と、バッファアンプ16と、外付け部品として直流成分カット用のコンデンサ17とが備えられる。

次に、上記セパレーション調整回路14を詳細に説明する。

【0022】

図2は、セパレーション調整回路14の回路構成図である。

先ず、PチャンネルMOSトランジスタ20で構成される差動増幅器にコンポジット信号及びDC基準電圧が入力される。そして、差動増幅器に入力されたコンポジット信号は、NチャンネルMOSトランジスタ（以下、単にトランジスタという）21及び22からなるカレントミラー回路（和信号取出手段）とトランジスタ21及び23からなるカレントミラー回路（差信号取出手段）とによって、破線枠Aと破線枠Bとに分配される。破線部Aに分配された信号は、L+R成分信号を表し、破線部Bに分配された信号は、L-R成分信号を表す。そして、L-R成分信号は、トランジスタ24からなるミキサ回路（混合手段）に入力され、38kHz成分の信号が取り除かれる。そして、ミキサ回路において、38kHz成分信号が取り除かれたL-R成分信号と、L+R成分信号とが混合される（和差演算される）ことによって、ステレオ右信号（R信号）及びステレオ左信号（L信号）を得ている。

【0023】

そして、本実施形態のセパレーション調整回路14では、トランジスタ21及び23からなるカレントミラー回路、すなわち、破線部Bのトランジスタ23（第1の調整手段）に流れる電流の電流量を制御回路25（生成手段）が生成する制御信号に基づいて調整している。このように、トランジスタ23に流れる電流値を可変させることによって、L-R成分信号の強度を調整し、L+R成分信号とL-R成分信号との強度比を調整することができる。その結果、L信号とR信号の分離度を高めることができる。

【0024】

また、制御回路25で生成される制御信号は、任意のビット数のデジタル信号であって、後述する電流量調整スイッチのONまたはOFFの動作を制御する。

図3は、破線部Cのカレントミラー回路の具体例を示す図である。なお、破線部Cの外のトランジスタ21及び23からなるカレントミラー回路も同様の構成とする。また、これら2つのトランジスタ23には、同一の制御信号が制御回路25から供給され、同一に機能する。

【0025】

図3（a）に示すカレントミラー回路30は、複数のトランジスタ23（23

－1、23－2、……、23－n）と各トランジスタ23のドレインに接続されるスイッチ31（選択手段）とから構成され、それぞれのスイッチ31のON又はOFFの動作は、上記制御回路25から出力される制御信号に基づいて制御される。なお、スイッチ31は、半導体スイッチング素子で構成されている。

【0026】

そして、選択されるスイッチ31に応じて、カレントミラー回路30に流れる電流の電流値が変わり、L－R成分信号の強度が調整される。すなわち、ONとなるスイッチ31の個数が多いほど、接点Dに流れる電流量が多くなり、強度の大きいL－R成分信号が上記ミキサ回路に入力される。反対に、ONとなるスイッチ31の個数が少なければ、接点Dに流れる電流量が少なくなり強度の小さいL－R成分信号が上記ミキサ回路に入力される。このように、ONとなるスイッチ31の個数に基づいて、L－R成分信号の強度を調整することによって、L＋R成分信号との強度比を調整することができるので、L信号とR信号との分離度を高めることが可能となる。

【0027】

また、図3（b）に示す他の形態のカレントミラー回路32も、複数のトランジスタ23（23－1、23－2、……23－n）と各トランジスタ23のゲートに接続されるスイッチ31とから構成され、それぞれのスイッチ31は、上記制御回路25が生成する制御信号に基づいてON又はOFFの動作が制御される。そして、図3（a）と同様に、選択されるスイッチ31の個数に応じて、カレントミラー回路32に流れる電流の電流値が変わるので、それに伴ってL－R成分信号の強度が調整される。

【0028】

また、制御回路25で生成される制御信号は、出力されたステレオ右信号及びステレオ左信号の分離度に基づいて生成される。すなわち、例えば、ステレオ右信号及びステレオ左信号の分離度が低い場合であって、L－R成分信号の強度がL＋R成分信号の強度よりも高い場合、制御回路25は、ONとなるスイッチ31の数を少なくするような制御信号を生成する。なお、この時のスイッチ31の数は、L＋R成分信号の強度とL－R成分信号の強度が同じになるように調整さ

れる。これより、ミキサ回路に流れる電流量を減らし、L+R成分信号の強度とL-R成分信号の強度と同じ強度にすることができるるので、ステレオ右信号及びステレオ左信号の分離度を高めることが可能となる。

【0029】

なお、上記カレントミラー回路30又は32の各トランジスタ23の大きさを変え、スイッチ31でそのトランジスタ23を任意に選択するようにしてもよい。このように、カレントミラー回路30又は32のトランジスタ23の大きさをそれぞれ異ならせることによって、選択されるトランジスタ23の組み合わせに応じて、破線部Cのカレントミラー回路に流れる電流の電流量を任意な値にすることが可能となる。

【0030】

次に、他の実施形態におけるセパレーション調整回路の構成を説明する。上記セパレーション調整回路14では、セパレーション調整のため、L-R成分の電流量を可変させる構成であるが、このL-R成分の電流量を可変させることで、出力信号であるL信号及びR信号のDCバイアス成分も変わってしまうことがある。例えば、L-R成分信号の電流量を多くするように調整した場合、その時、セパレーション調整回路14から出力されるL信号及びR信号のDCバイアスも大きくなり、その結果、そのL信号及びR信号に歪みが生じことがある。

【0031】

図4は、出力されるL信号及びR信号に歪みを生じさせないためのセパレーション調整回路を示す図である。なお、図2と同じ構成の部分は、同じ符号をつけ、その説明を省略する。

図4に示すセパレーション調整回路40は、図2のセパレーション調整回路14の出力部を更に、トランジスタ41からなるカレントミラー回路で折り返し、そのカレントミラー回路の出力段に抵抗42と、その抵抗42に並列に接続される定電流源43（第2の調整手段）を接続している。なお、抵抗42及び定電流源43の他方の端子は、グランドに接続されている。

【0032】

そして、上記定電流源43の電流量は、L-R成分信号の強度に基づく制御回

路25の制御信号によって電流量が可変され、出力信号に歪みが生じない所定のDCバイアスとなるように調整される。

このように、上記定電流源43の電流量をL-R成分信号の強度に基づいて可変させることによって、抵抗42に流れる電流の電流量も可変させることができるので、例えば、L-R成分信号の強度が大きくなるように調整されても、その出力を一定以上のDCバイアスにすることを抑えることができ、出力信号の歪みを抑えることが可能となる。

【0033】

そして、定電流源43の電流量の可変方法は、例えば、図3に示すような、トランジスタ21と、複数のトランジスタ23と、各トランジスタ23に接続されるスイッチ31とからなるカレントミラー回路において、トランジスタ23のドレイン側に定電流源を接続し、スイッチ31でトランジスタ23を選択することによって、抵抗42に流す電流を調整するようにしてもよい。すなわち、定電流源43を複数のトランジスタからなるカレントミラー回路で折り返し、その出力側のトランジスタの個数をスイッチなどで選択することによって可変する方法が考えられる。

【0034】

なお、図4に示すセパレーション調整回路40の出力段に設けられる抵抗42及び定電流源43をカレントミラー回路で折り返さずに構成してもよい。

図5は、カレントミラー回路で折り返さずに出力段の電流量を調整する構成のセパレーション調整回路を示す図である。

【0035】

図5に示すように、セパレーション調整回路50の出力段には、抵抗42とその抵抗42に並列に接続される定電流源43とが接続され、抵抗42及び定電流源43の他方の端子が電源(VDD)に接続されている。そして、図4と同様、制御回路25から出力される制御信号に基づいて、定電流源43に流れる電流値を可変させている。

【0036】

このように、カレントミラー回路で折り返さずに出力段の抵抗42に流れる電

流量を調整するように構成しても、出力信号のDCバイアスを所定の値に制御することが可能となる。

また、図2におけるセパレーション調整回路14のトランジスタ23の代わりに可変抵抗を設ける構成としてもよい。

【0037】

このように、この38kHz成分信号を取り除いたL-R成分信号とL+R成分信号との和差演算を行うステレオ復調機能と、L-R成分信号とL+R成分信号との強度比を調整するセパレーション調整機能の両方の機能を、ステレオ復調機能のミキサ回路のバイアス電流（カレントミラー回路の電流量）を調整することによって、実現することが可能となる。

【0038】

また、従来のステレオ受信機70で不可欠であったコンデンサ77などの外付け部品を少なくすることができるので、プリント基板の実装面積を小さくすることが可能となる。

また、生成手段で生成される制御信号に基づく電気的制御により、人手を介さずに、右信号及び左信号の分離度を高めることができることが可能となる。

【0039】

また、本発明における実施形態のセパレーション調整回路によって、図7における従来のステレオ受信機70で必要であった可変抵抗78などを省略することができることより、受信信号は、抵抗に基づくインピーダンスの影響がなくなるので、受信信号の直流成分をカットするためのコンデンサ76の容量を小さくすることが可能となる。そして、このように、直流成分カット用のコンデンサ76（本発明の実施形態におけるコンデンサ17）の容量を小さい、すなわち、大きさが小さいコンデンサを実装することができるので、プリント基板の実装面積を更に小さくすることが可能となる。

【0040】

また、上記セパレーション調整回路は、L-R成分の電流量を調整するような構成であるが、L+R成分の電流量を調整するような構成としてもよい。

【0041】

【発明の効果】

本発明のセパレーション調整回路によれば、ステレオコンポジット信号から和信号又は差信号を取り出す際の取出手段に流れる電流量を生成手段が生成する制御信号に基づいて、調整することによって、それらの構成をICチップ上などに構成することができるので、従来のステレオ受信機において、必要であったセパレーション調整用の外付け部品を少なくすることができ、プリント基板の実装面積を小さくすることが可能となる。

【0042】

また、生成手段で生成される制御信号に基づいて、和信号と差信号との強度比を調整しているので、人手を介さずに、右信号及び左信号の分離度を高めることができとなる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の実施の形態であるステレオ受信機を示す図である。

【図2】

セパレーション調整回路14の回路構成図である。

【図3】

破線部Cのカレントミラー回路の具体例を示す図である。

【図4】

他の実施形態におけるセパレーション調整回路の構成を示す図である。

【図5】

他の実施形態におけるセパレーション調整回路の構成を示す図である。

【図6】

従来のステレオ受信機を示す図である。

【符号の説明】

10 ステレオ受信機

11 アンテナ

12 フロントエンド部

13 FM検波部

- 1 4 セパレーション調整手段
- 1 5 抵抗
- 1 6 バッファアンプ
- 1 7 コンデンサ
- 2 0 PチャンネルMOSトランジスタ
- 2 1 ~ 2 4 NチャンネルMOSトランジスタ
- 2 5 制御回路
- 3 0、3 2 カレントミラー回路
- 3 1 スイッチ
- 4 0 セパレーション調整回路
- 4 1 トランジスタ
- 4 2 抵抗
- 4 3 定電流源
- 5 0 セパレーション調整回路
- 6 0 セパレーション調整回路
- 6 1 可変抵抗
- 7 0 ステレオ受信機
- 7 1 アンテナ
- 7 2 フロントエンド部
- 7 3 FM検波部
- 7 4 ステレオ復調回路
- 7 5 セパレーション調整回路
- 7 6、7 7 コンデンサ
- 7 8 可変抵抗
- 7 9 抵抗
- 8 0 バッファアンプ
- 8 1 抵抗

特願2002-203585

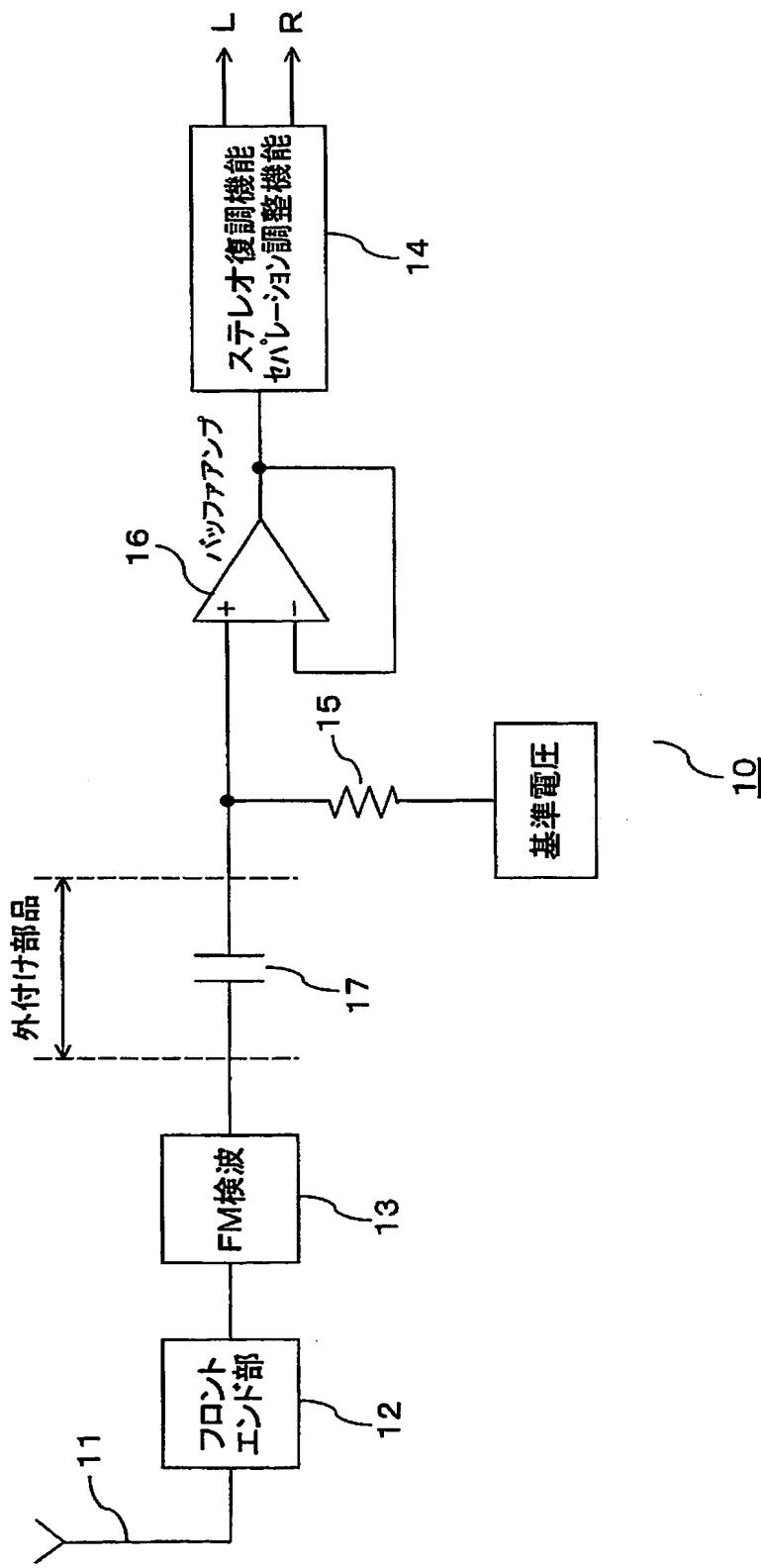
ページ： 1/

【書類名】

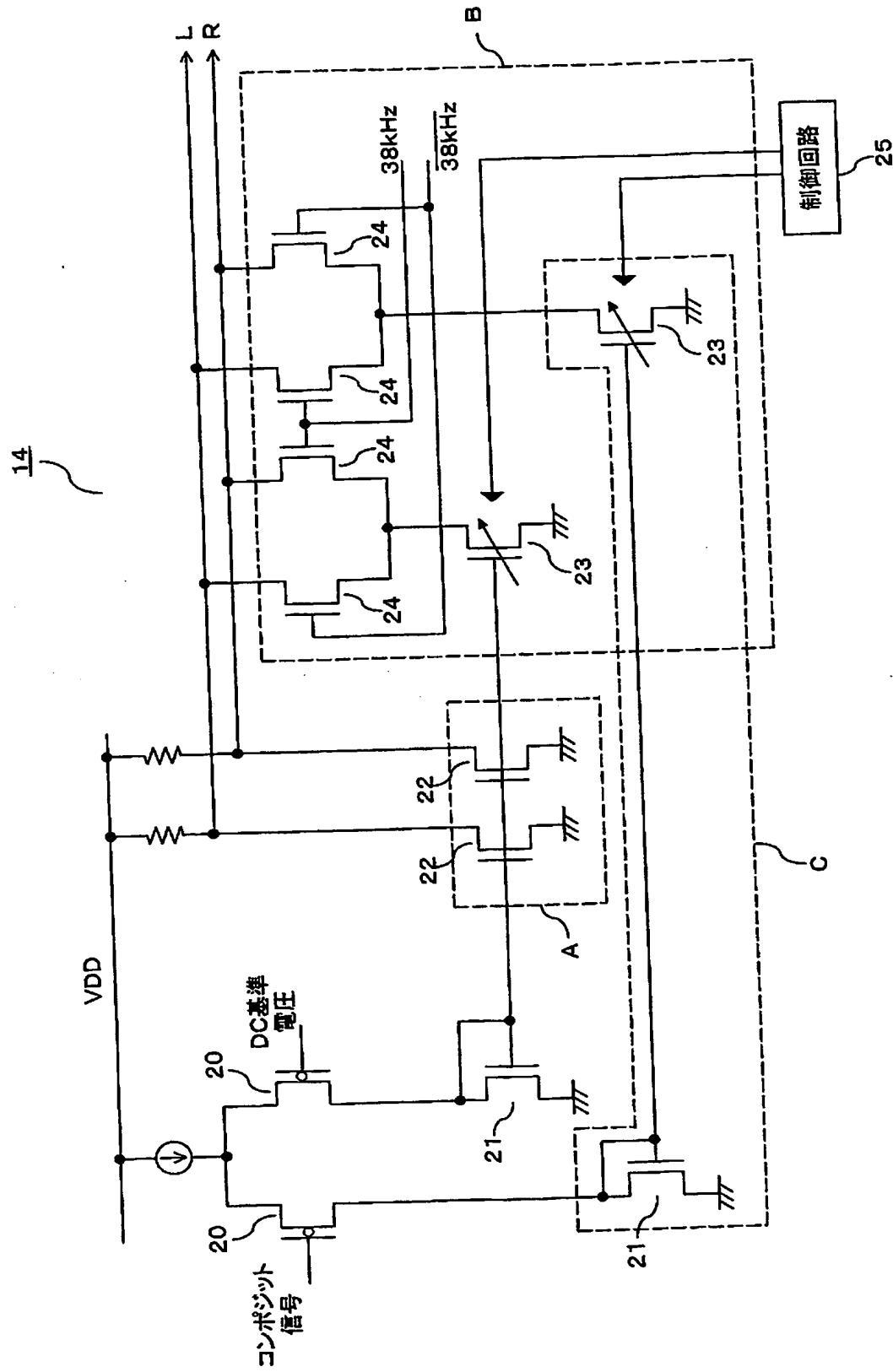
図面

出証特2003-3061426

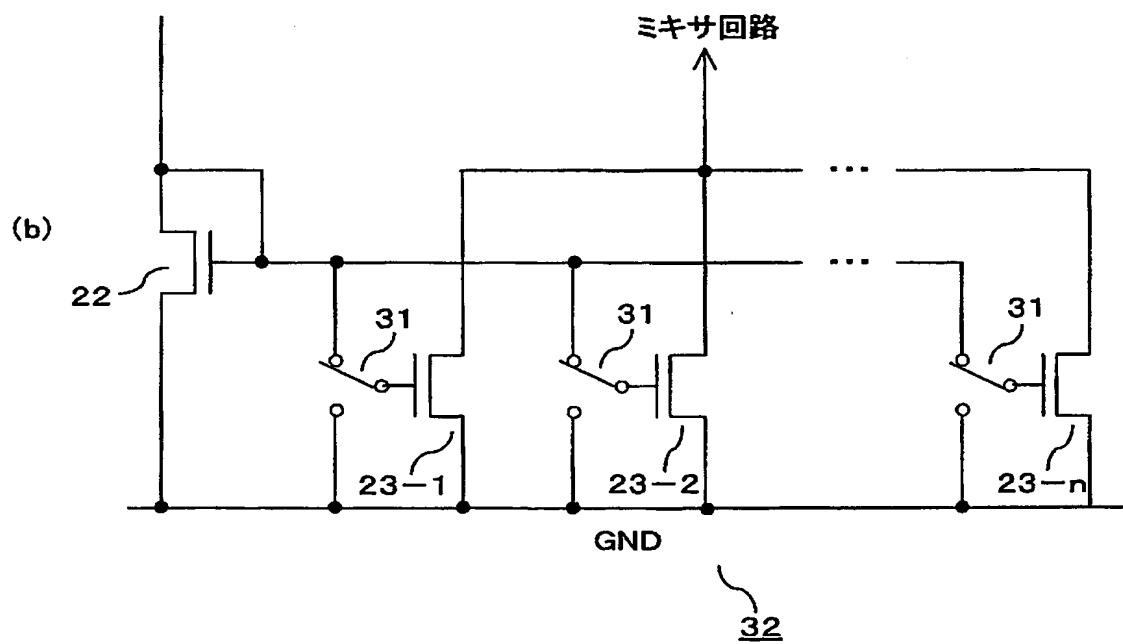
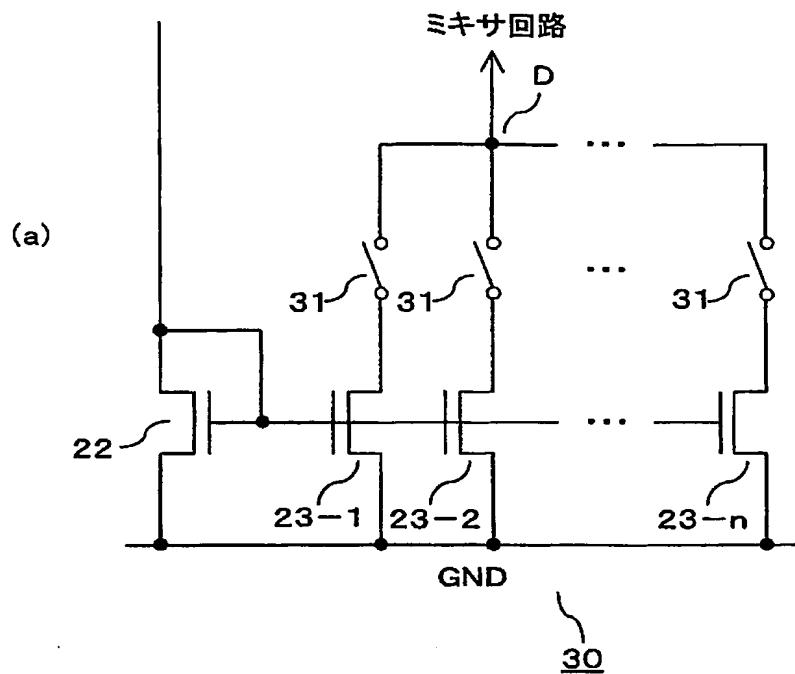
【図1】



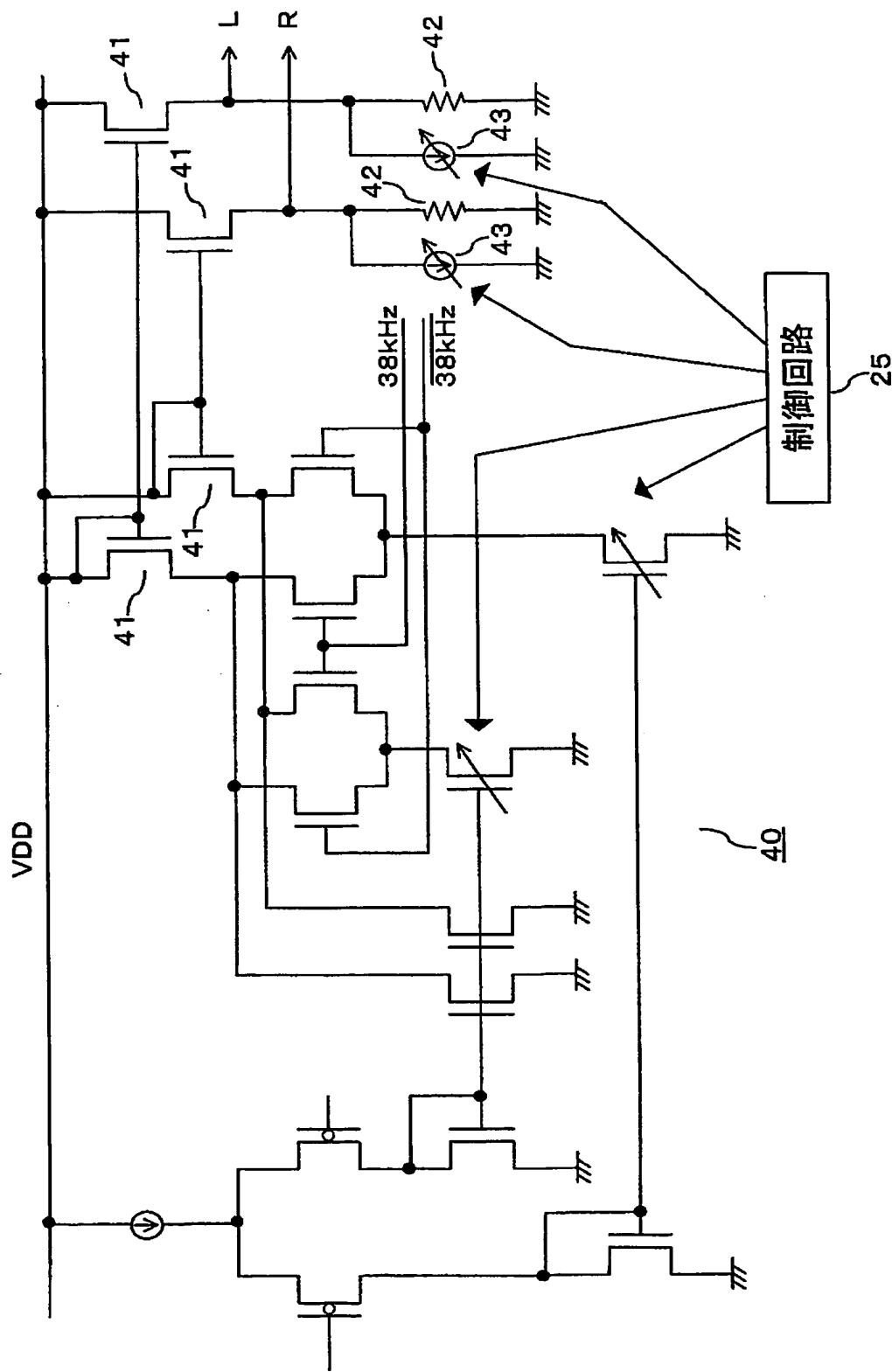
【図 2】



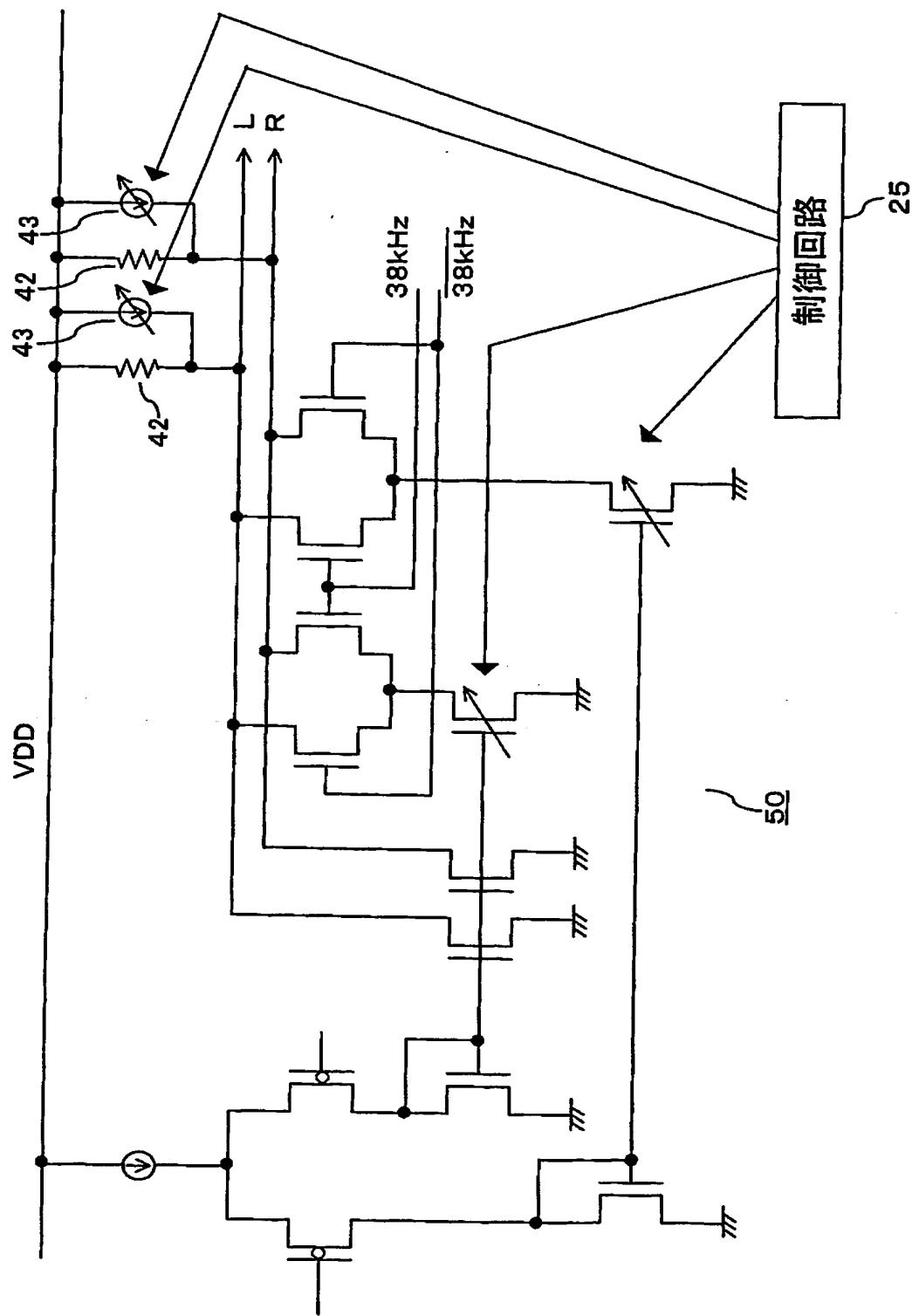
【図 3】



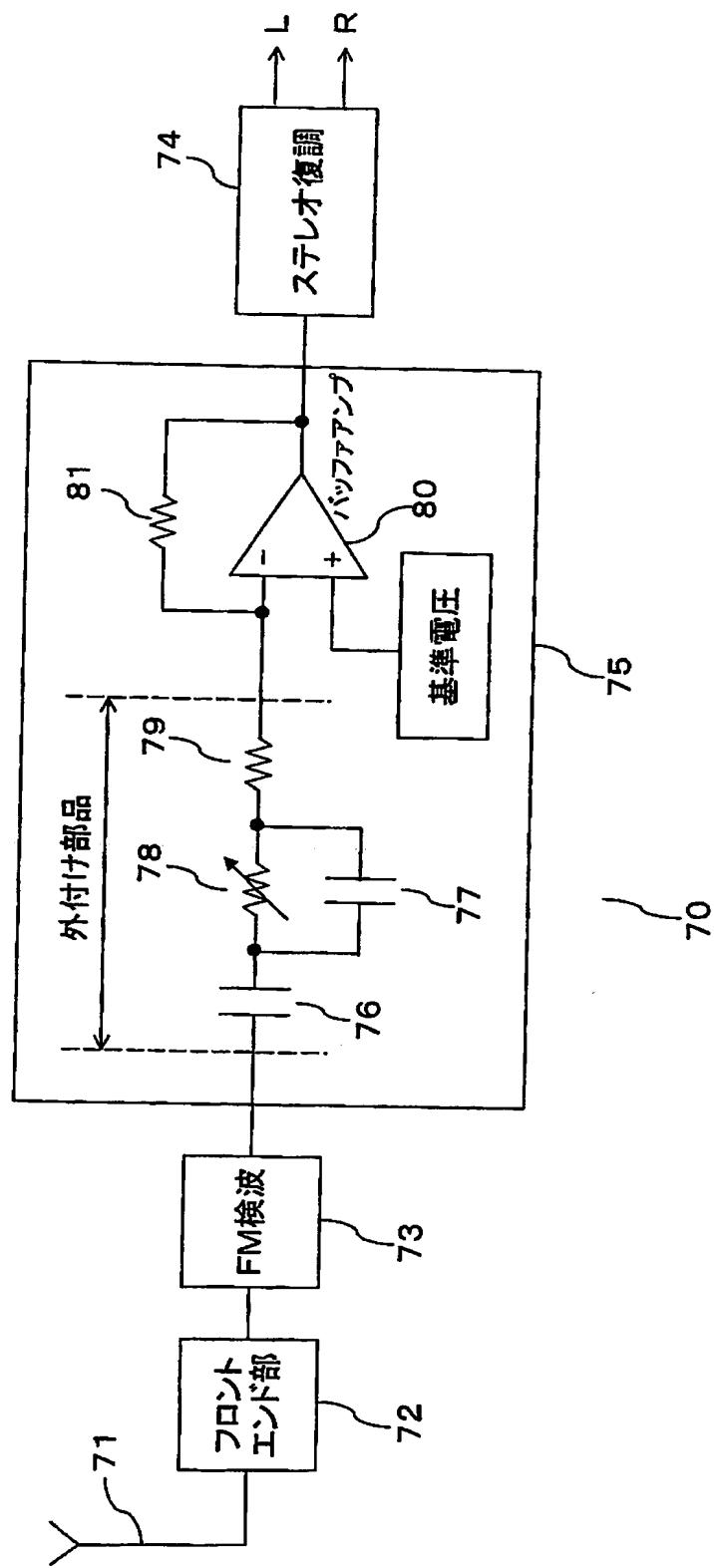
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 外付け部品が少なく、また、簡単にコンポジット信号の強度比の調整を行うことが可能なセパレーション調整回路を提供することを目的とする。

【解決手段】 ステレオコンポジット信号からL-R成分信号を取り出すカレントミラー回路のトランジスタ23（第1の調整手段）に流れる電流の電流量を制御回路25（生成手段）が生成する制御信号に基づいて調整する。

【選択図】 図2

特願2002-203585

出願人履歴情報

識別番号 [000003218]

1. 変更年月日 2001年 8月 1日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
氏 名 株式会社豊田自動織機

特願2002-203585

出願人履歴情報

識別番号 [591220850]

1. 変更年月日 1996年 5月 9日

[変更理由] 住所変更

住 所 新潟県上越市西城町2丁目5番13号
氏 名 新潟精密株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.